

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-105285

(43)Date of publication of application : 13.09.1978

(51)Int.Cl.

G01N 27/58
// F02B 77/08
F02D 33/00

(21)Application number : 52-019219

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.02.1977

(72)Inventor : SATO KANEMASA
UENO SADAYASU
ICHIKAWA NORIO

(54) GAS DENSITY SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To perfectly prevent the leakage of exhaust gas, etc., to the reference gas side by providing through-holes communicating to the atmosphere to a plug body in the position of the contact part between the plug body and packing opposite from the side where the gas to be measured flows.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公開

公開特許公報

昭53—105285

⑪Int. Cl.² 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)9月13日
G 01 N 27/58 // 113 C 12 7363—23
F 02 B 77/08 51 E 62 6831—32
F 02 D 33/00 51 D 59 6706—32 発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ガス濃度センサ

⑮特 願 昭52—19219
⑯出 願 昭52(1977)2月25日
⑰発 明 者 佐藤金正
勝田市大字高場2520番地 株式
会社日立製作所佐和工場内
同 上野定寧
勝田市大字高場2520番地 株式

会社日立製作所佐和工場内
⑱発 明 者 市川範男
勝田市大字高場2520番地 株式
会社日立製作所佐和工場内
⑲出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号
⑳代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 ガス濃度センサ

特許請求の範囲

1. 被測定ガスが流通する被測定機器に取付け可能な検体と、この検体に軟質金属製パッキングを介して当接され一側面を被測定ガス流通側に表出されるとともに他側面を基準ガス側に表出された固体電解質と、この固体電解質の被測定ガス側表面および基準ガス側表面にそれぞれ形成された電極とを備え、前記固体電解質の各電極に接する被測定ガスおよび基準ガスの濃度差に応じた起電力を得てガス濃度を測定するガス濃度センサにおいて、前記検体と軟質金属製パッキングとの当接部の被測定ガス流通側とは反対側の位置において前記検体が大気に連通する貫孔を穿設したことを特徴とするガス濃度センサ。

発明の詳細な説明

本発明は、内燃機関の排ガスセンサなどに用いられるガス濃度センサに関する。

一般に、内燃機関の排ガスセンサは、ジルコニア固体電解質を用いて、基準酸素としての大気側の酸素濃度と被測定ガスとしての排ガス側の酸素濃度とを比較し、これらの酸素濃度差による濃度電池作用により最大1Vの起電力を発生させ、排ガス中の酸素濃度を検出している。このため、理論空燃比近傍で最大の排ガス浄化機能を発揮する三元触媒を用いるフィードバック制御では、排ガス中の酸素濃度を検出して空燃比を最適な状態に保つために欠くことのできないセンサとされている。

ところで、このような排ガスセンサの発生起電力は、実験的に理論空燃比 $A/F=1.47$ 近傍で急変し、排ガス温度350℃以上に於いて $A/F<1.47$ では、比較的大きく、0.6V~1.0V、 $A/F>1.47$ では、比較的小さく-0.1V~-0.2Vである。従つて、ジルコニア固体電解質自体の割れや、検体との接合部からの排ガスの洩れが圧力差 1kg/cm^2 で 1cc/min 以上あつた場合には、酸素濃度差が減少し、空燃比の大、小での起電力が減少する。

電力のレベル差は減少して、フィードバック制御に必要とされる500mV以上が期待できなくなる。このため、ジルコニア固体電解質を栓体に固定するための気密構造に関しては、パッキング、粉体、リング等を組合せて、組立の工程のそれぞれに厳しい条件を付けて組付けなければ、完全に洩れをとめることはできなかった。また、ジルコニア固体電解質は、セラミックであるからもちろ、かつ直径20mmの場合、加工公差は±0.15mm程度で寸法精度に乏しい。従つて、金属製リングとの組合せて片当たりし集中応力を受け、あるいは粉体の圧入、加締め時の金属製接触部に集中応力を受けて亀裂が生じ、不良率を5%と高くする原因となつていた。

さらに、前述のように厳格な組付けをした気密構造であつても、機関の排気管内で生じるバックファイアによる1気圧程度の圧力上昇時には、排ガスの栓体内側すなわち基準電極側への洩れは完全に防止できないという不都合があつた。

本発明の目的は、前記従来技術の不都合を改善

し、排ガスなどの被測定ガスの基準ガス側への洩れをほぼ完全に防止できるガス濃度センサを提供するにある。

本発明は、栓体と軟質金属製パッキングとの当接部の被測定ガス流通側とは反対側の位置において栓体が大気に連通する貫孔を穿設し、栓体と軟質金属製パッキングとの当接部を通過してくる被測定ガスを該貫孔から逃がして該漏洩排ガスの分圧を減圧し、これにより固体電解質の基準ガス存在側への排ガスすなわち被測定ガスの流入を防止して前記目的を達成しようとするものである。

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、本発明に係るガス濃度センサの半分を断面した正面図、第2図は、第1図のセンサの要部の拡大断面図である。図において、自動車の排気管などの被測定機器に取付けられる略筒状の栓体10は、その下部外周に取付ねじ部11を備え、上部外周に取付ねじ部11の締付け用六角部12を備え、さらに中空の内周に下方

が縮小するテーパ状の段部13を備えている。また、栓体10の下端部には、後述するジルコニア固体電解質素子を排ガスの熱衝撃から保護するための保護管20の上部が圧入固着されている。この保護管20は、薄肉円筒状の鋼板から形成されその周面には複数の貫通円孔21が穿設され、かつ下端は開口されている。

前記栓体10内には、外観略槍先状のジルコニア固体電解質素子30が嵌挿されている。この素子30の内部には、上端から底部近くまで凹部31が形成されるとともに、外周の中央より下部側は下端に行くほど尖鋭となる緩やかなテーパ状とされ、かつ下端は半球状とされている。この素子30の内、外の表面すなわち前記凹部31の表面およびテーパ状部の表面には、真空蒸着などにより着膜されたP、などの貴金属薄膜からなる電極32、33が形成されている。また、素子30の中央部外周には、外方に突出した膨出部34が形成されており、この膨出部34の下面は、前記栓体10の段部13に対応した急峻なテーパ状と

されるとともに、R部を介して前記緩やかテーパ状部に連なり、かつ、この急峻なテーパ状の下面において、A₁、N₁、A₂、C₂等の単体もしくはそれらの合金等からなる軟質金属からなるパッキング40を介して段部13に当接されている。これにより、素子30の外表面に形成された電極33と栓体10との電氣的導通がとられるとともに、この電極33と栓体10とが組立てられる際にうける圧力のクッションとしても利用されている。

前記素子30の膨出部34の上面は、上方に行くに従がい縮小する急峻なテーパ状とされ、このテーパ状部を介して該膨出部34より小径の上端直円筒状部へと連らなっている。この上面と前記栓体10の内面との間に形成される空間には、リング41が圧入され、このリング41の上方にはアルミナ等の粉体の成形品42およびリング43が組付けられ、前記栓体10の上端部に形成された薄肉部14により加締め固定されている。

前記栓体10の段部13より上方で六角部12

より下方位置、すなわち、栓体10とパッキング40との当接位置から栓体10とリング41の当接位置の間において、パッキング40に比較的近い位置に、栓体10の側壁に貫孔15が複数個穿設され、これにより栓体10の内部が大気と連通されるようにされている。この貫孔15は、たとえば、直径0.5mm程度のドリルにより形成される丸孔あるいは0.5mm程度の厚さのスリットなどにより形成される細隙とされ、気体の流通は許容するが、水等の液体の流通は許容しない大きさとされている。

前記ジルコニア固体電解質素子30の内面凹部31内にもテーパ状の段部が形成され、この段部に、下端にテーパ部を形成された中空の良導電性材料からなる軸体44が挿入当接されている。これにより、この軸体44と前記素子30の内表面に形成された電極32との電氣的導通がとられている。また、軸体44の上端は、圧縮ばね45を介して中空のターミナル46に連接され、このターミナル46は、耐熱性絶縁物からなる中間部材

47を介してカバー48の上端に固定されている。このカバー48の下端は、前記栓体10の上端部内部14よりやや下部に圧入固着されている。また、カバー48には、基準ガスとしての大気を導入する連通孔49が複数個設けられている。

このような構成において、ガス濃度を測定するには、栓体10の取付ねじ部11を被測定機器としての自動車の排気管(図示せず)に取付け、ジルコニア固体電解質素子30の外表面を被測定ガスとしての排ガス中に曝す。一方、カバー48の連通孔49および軸体44の内部を通つて素子30の凹部31内には、基準ガスとしての大気が導入されており、この大気中に含まれる酸素濃度と前記排ガス中に含まれる酸素濃度との差から固体電解質素子30の両表面間には電位差すなわち起電力が発生し、この起電力は素子30の外表面に形成された電極33側が陰極となり、内表面に形成された電極32側が陽極となるように発生する。この陰極側の電氣的導通は、電極33、パッキング40、栓体10および図示しない排気管を

通つて接地され、一方、陽極側は、電極32、軸体44、圧縮ばね45、ターミナル46および図示しない電線を経由して制御回路の非接地側へ導通され、排ガス中の酸素濃度が検出される。この検出に際し、排ガスの流れが基準ガス側に達した場合には測定値の精度を悪くし非常な不都合を生じる。しかし、本実施例にあつては、これを完全に防止できるものである。すなわち、通常の測定時は、排ガス中の圧力はそれ程高くないため問題とならないが、たとえば排気管内でバックファイアなどにより気圧が急激に上昇すると、排ガスの一部は、パッキング40部分を通過し、基準ガス側へ流入しようとするが、本実施例ではパッキング40の近傍の栓体10が大気と連通している貫孔15が形成されているから、この貫孔15から漏洩排ガスの大部分が大気中に放散され、漏洩排ガスの分圧が減圧される。このため、この貫孔15より基準ガス側に位置するリング41、粉体の成形品42およびリング43からなる気密構造をこの減圧された漏洩排ガスは通過し得ず、固体電解

質素子30の内側電極32への排ガスの漏れ込みを完全に防止できる。この際、パッキング40の部分は、電氣的導通をとり、かつ組立時の緩衝をするという目的からして排ガスを完全に封止するという構造にはなっていないが、この部分の隙間は微小であり、一種のオリフィスとしての役目をなし、たとえば、バックファイア時の排ガス側が1.8気圧あつたとした場合、パッキング40部を通過すると約1.2気圧程度に減圧され、さらに前記貫孔15で0.2気圧程度の減圧がされ、ほぼ大気圧となる。

また、本実施例においては、貫孔15部を通過した漏洩排ガスの圧力は、ほぼ大気圧と等しいため、栓体10とジルコニア固体電解質素子30との気密構造は、従来の如き厳しい条件で組込む必要はなく、隙内部14の加締時プレス圧は従来の3割以下に低くしてもよく、従つて素子30の亀裂の問題もなくなり、組立による不良率を1%以下に低減可能となり、組立工数も20%以下に低減可能となつた。

第 1 図

なお、実施にあたり、基準ガスとしての大気の導入はカバー48の連通孔49から導入しなくともよく、カバー48は密閉状態としターミナル46内を通して導入するようにしてもよい。また、被測定機器も自動車の排気管に限らず、他の機器でもよい。

上述のように、本発明によれば、基準ガス側への被測定ガスの漏洩がなく、良好な特性のガス濃度センサを提供できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る^{ガス}濃度センサの一実施例を示す半断面正面図、第2図は第1図の要部の拡大断面図である。

10…検体、15…貫孔、30…ジルコニア固体電解質素子、32、33…電極、40…吐出部、41…43…リング、42…粉体の成形品。

代理人 井理士 高橋明夫

第 2 図

